

# PROSIDING

[www.eii-forum.or.id](http://www.eii-forum.or.id)

ISBN 978-979-18018-1-2



## *inovasi* TIK UNTUK INDONESIA CERDAS



15 - 16 OKTOBER 2015

AULA BARAT ITB | Jl. Ganesa No.10 Bandung

DIDUKUNG OLEH



# PROSIDING

Konferensi dan Temu Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK)

TIK untuk Indonesia Cerdas

Bandung, 15-16 Oktober 2015

**Editor:**

Prof. Suhono Harso Supangkat, CGEIT

Dr. Ir. Jaka Sembiring

Dr. Ir. Bambang Pharmasetiawan

Dr. Ir. Yudi Satria Gondokaryono

Dr. Ir. Hammam Riza

Dr. I Gusti Bagus Baskara N

Dr. Ir. Y. Bandung

Dr. Widyawardana Adiprawita

Ir. Albarda, MT

**Penerbit :**

e-Indonesia Initiatives (eII)

Institut Teknologi Bandung (ITB)

## **e-Indonesia Initiatives (e-II) Forum ke XI 2015**

### **Konferensi dan Temu Nasional**

#### **Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) untuk Indonesia**

**Bandung 15-16 Oktober 2015**

Konferensi e-Indonesia Initiatives (eII) forum kembali diadakan untuk yang ke-11 kalinya. eII diadakan sebagai Konferensi dan Temu Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) untuk Indonesia. Konferensi ini merupakan forum untuk pertemuan para peneliti, industri, pengembang, otoritas, pemerintahan, analisis, dan lainnya yang terkait dengan TIK untuk memaparkan dan mendiskusikan hasil-hasil penelitian, pengembangan maupun usulan yang berkaitan dengan TIK. Forum ini telah berlangsung 11 kali (10 kali di Bandung dan 1 kali di Jakarta) dengan peserta rata-rata lebih dari 600 orang dan dibuka oleh Presiden RI (2005) dan Wakil Presiden RI (2006). Hasil konferensi telah menjadi referensi penerapan TIK nasional antara lain dasar sila TIK Bandung dan masukan program-program TIK nasional seperti Dewan Teknologi Informasi dan Komunikasi Nasional (DETIKNAS).

Konferensi ini memberikan paparan tentang hasil penelitian, pengembangan produk/layanan dan pengembangan kebijakan terkait dengan TIK khususnya di tengah bergulirnya pembangunan Kota Cerdas menyongsong era baru e-Indonesia yang meliputi Platform Cerdas, Model Kota Cerdas, Smart Health, Smart Payment, Smart Energy, dan lain sebagainya. Perkembangan IT saat ini mengarah pada implementasi konsep-konsep social networking, openness, share, collaborations, mobile, easy maintenance, one click, terdistribusi/tersebar, scalability, concurrency dan transparan, untuk membantu mewujudkan Indonesia yang cerdas. Untuk itu tema konferensi 2015 adalah :

#### **“TIK untuk Indonesia Cerdas”**

Topik atau produk yang diharapkan dalam temu nasional ini antara lain (tetapi tidak terbatas pada) :

- 1. Konsep dan Pengembangan Indonesia Cerdas**
- 2. TIK untuk Indonesia Cerdas**
- 3. Infrastruktur, Aplikasi, dan Konten TIK**
- 4. Model Kota dan Komunitas Kota Cerdas**
- 5. Platform Kota dan Komunitas Cerdas**
- 6. Regulasi dan insentif Kota dan komunitas Cerdas**

7. Generasi Terkoneksi (Connected Generation) dan Orang Cerdas
8. Sistem Transportasi Cerdas
9. Sistem Lingkungan Cerdas
10. Sistem Pembayaran Cerdas
11. Sistem Perniagaan Cerdas
12. Sistem Keamanan Cerdas
13. Sistem Pendidikan Cerdas
14. Sistem Energi Cerdas
15. Sistem Infrastruktur Cerdas, dan Lain-lain yang Terkait



## DAFTAR ISI

Tentang e-Indonesia Initiatives (eII) Forum XI 2015 .....	iii
Sambutan Ketua Umum eII Forum XI 2015 .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
KONSEP DAN PENGEMBANGAN INDONESIA CERDAS .....	1
Smart People Smart Mobility .....	1
Studi Tentang Model Implementasi Kota Cerdas .....	6
Smart Grid (Jaringan Cerdas) Cara Cerdas Untuk Pengembangan Infrastruktur di Bidang Energi .....	12
Penerapan Manajemen Asset dalam Pengelolaan Aset Pemerintah .....	16
Studi Arsitektur Smart Port .....	20
Pemilihan Lokasi TPA Sampah dengan Sistem Informasi Geografi (SIG) di Kabupaten Blora, Jawa Tengah .....	24
Pemanfaatan Kerangka Kerja Value Co-Production untuk Peningkatan Partisipasi Masyarakat dalam Perencanaan Pelayanan Publik .....	31
Peningkatan Mobilitas Layanan Publik Melalui Pengembangan One Stop m-Government (OmG) (Studi Kasus Kota Bandung) .....	37
Rancang Bangun Sistem Informasi Kepegawaian Dinas Prasarana Jalan Tata Ruang dan Pemukiman Provinsi Sumatera Barat Berbasis Web dengan Fitur Mobile .....	43

Model Analisis Sistem Informasi Kelompok Penggerak Masyarakat Informasi .....	48
TIK UNTUK INDONESIA CERDAS .....	54
Deteksi Dini Tingkat Stadium Diabetik Retinopati Berdasarkan Pengetahuan Dasar Menggunakan Metode Extreme Learning Machine.....	54
Font Aksara Lampung berstandar Unicode .....	61
Usulan Mekanisme Pengelolaan Operasional Layanan Teknologi Informasi Komunikasi (TIK) Cerdas di Lingkungan Pemerintahan dengan Menggunakan Konsep Service Operation Information Technology Infrastructure Library Versi 3 .....	65
Sentimen Analisis di Media Sosial Twitter Menggunakan Support Vector Machine (SVM) .....	74
Kelembagaan e-Government sebagai Pendukung Smart Governance.....	80
Pembuatan Interactive 3D Colour Safari dengan Teknologi Augmented Reality dan Virtual Reality.....	86
Pengembangan e-Catalog Kupu-Kupu Sumatera Versi 2.0 dengan AngularJS .....	91
Mengenalkan Pemrograman untuk Siswa Sekolah Dasar Menggunakan Perangkat Lunak Scratch.....	95
Penerapan TIK untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa di Sekolah Dasar Pedesaan	101
INFRASTRUKTUR, KONTEN DAN APLIKASI TIK .....	106
Reusability dan Maintainability Aplikasi Web e-Learning Berbasis Komponen.....	106
Rancang Bangun Sistem Informasi Hasil Penelitian di Pusat Teknologi Penerbangan.....	115
Implementasi City Analytics dalam Kerangka Ganesha Smart City Model untuk Meningkatkan Perumusan Kebijakan yang Data-Driven (Studi Kasus: Kota Bogor).....	122

Pembangunan Aplikasi Mobile Geographic Information System Masjid dan Mushalla Universitas Andalas.....	128
Portal Knowledge Management untuk Mendukung Technopark Perikanan Kota Pekalongan .....	133
Perencanaan Arsitektur Sistem Informasi Rumah Sakit dengan Menggunakan The Open Group Architecture Framework (TOGAF) Architecture Development Method (ADM) (Studi Kasus Rumah Sakit Umum Daerah dr. Slamet Kab. Garut).....	138
Perencanaan Arsitektur Sistem Informasi Akademik PTS dengan Menggunakan The Open Group Architecture Framework (TOGAF) Architecture Development Method (ADM) (Studi Kasus : Sistem Informasi Akademik STMIK Jabar Bandung) .....	144
Arsitektur Aplikasi Mobile untuk Perawatan Ibu Hamil.....	150
Rancang Bangun E-Office dengan Fitur Mobile untuk Administrasi Perizinan pada Pos dan Telekomunikasi Dinas Perhubungan Komunikasi dan Informatika Kota Padang.....	154
Perancangan Framework Blended Learning untuk Sekolah Dasar.....	160
Pusat Komputasi Awan Pemerintahan .....	167
MODEL KOTA DAN KOMUNITAS CERDAS .....	174
Survey Penelitian Key Performance Indicator (KPI) pada Smart City.....	174
Pengembangan Kota Cerdas dengan Fokus pada Inovasi Tata Kelola Pemerintahan (Studi Kasus: Kota Taksimalaya).....	180
PLATFORM KOTA DAN KOMUNITAS CERDAS .....	185
ASMA Cimahi (Aspirasi Masyarakat Cimahi) Berbasis Android.....	185
SISTEM TRANSPORTASI CERDAS .....	192

Near Field Communication (NFC) pada Sistem Tertanam Raspberry Pi sebagai Pendeteksi Identitas Otomatis dan e-Ticket pada Smart Transport.....	192
Peluang dan Tantangan Penerapan Smart Highway System di Kota Jakarta.....	197
SISTEM LINGKUNGAN CERDAS .....	202
Quick Disaster Emergency Responses pada Pengembangan Kota Cerdas .....	202
SISTEM PERNIAGAAN CERDAS .....	206
Model Pasar Induk Cerdas untuk Peningkatan Kualitas Layanan .....	206
SISTEM KEAMANAN CERDAS.....	211
Sistem Keamanan Cerdas untuk Menangani Pencurian Listrik pada Smart City.....	211
Peningkatan Keamanan Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) pada Smart Grid sebagai Infrastruktur Kritis (Studi Kasus pada Sistem SCADA Ketenagalistrikan) .	216
Kajian Public Key Infrastructure (Implementasi Certification Authority untuk Marketplace) .....	227
SISTEM PENDIDIKAN CERDAS .....	230
Pemanfaatan QR Code pada Perpustakaan untuk Pemeringkatan, Peminjaman, dan Pemeliharaan Buku .....	230
Penerjemah Teks Dua Arah Bahasa Indonesia – Bahasa Gorontalo Berbasis Web sebagai Upaya Pemertahanan Bahasa Daerah.....	236
Pembangunan Aplikasi Mobile Geographic Information System Gedung Kuliah Universitas Andalas.....	240
Association Rule Mining pada Data Massive Open Online Course (MOOC) sebagai Pola Awal Rekomendasi Mata Kuliah .....	245



Penerapan Video e-Learning Camtasia Studio untuk Meningkatkan Kualitas Belajar Siswa di Lingkungan Pendidikan Yayasan Al-Ghifari Bandung.....	250
SISTEM ENERGI CERDAS .....	256
Identifikasi Daya Listrik pada Sistem Monitoring Energi Smart Building .....	256
SISTEM INFRASTRUKTUR CERDAS .....	260
Implementasi Smart Building Control Platform Menggunakan Message Queueing Telemetry Transport dan Javascript Object Notation .....	260

## Reusability dan Maintainability Aplikasi Web E-Learning Berbasis Komponen

Irma Salamah Jurusan  
Teknik Elektro Politeknik  
Negeri Sriwijaya  
Jalan Srijaya Negara Bukit Besar  
Palembang 30139  
E-mail : irma.salamah@yahoo.com

Muhammad Aris Ganiardi  
Jurusan Manajemen Informatika  
Politeknik Negeri Sriwijaya  
Jalan Srijaya Negara Bukit Besar  
Palembang 30139  
E-mail : marisg2010@gmail.com

### ABSTRAK

Aplikasi web e-learning merupakan salah satu bentuk teknologi informasi dan komunikasi yang digunakan dalam proses belajar di sekolah. Penggunaan aplikasi web e-learning memungkinkan seorang pelajar dapat belajar dimana saja tanpa terikat oleh waktu. Kebutuhan akan aplikasi web e-learning menjadi lebih luas tidak hanya terbatas pada distribusi informasi berkaitan dengan mata pelajaran dan materi pelajaran. Diperlukan suatu paradigma pemrograman yang mampu memenuhi kebutuhan-kebutuhan yang besar dan variatif aplikasi web e-learning. Aplikasi web e-learning yang dikonstruksi oleh komponen-komponen program bersifat reusability (penggunaan ulang) dan maintainability (mudah pemeliharaan) sehingga mampu menjawab kebutuhan-kebutuhan pengguna aplikasi web e-learning. Ketika ada perubahan pada aplikasi web e-learning maka perubahan tersebut dilakukan pada komponen yang terkait dengan perubahan tersebut. Pada penelitian ini pengembangan aplikasi web e-learning dibangun dengan menggunakan teknologi Enterprise Java Bean (EJB) yang mampu beroperasi di banyak sistem operasi. Metode pengembangan aplikasi web e-learning menggunakan metode spiral yang memungkinkan kembali ke fase sebelum ketika ditemukan kesalahan. Kajian yang akan dibahas pada makalah ini adalah mengembangkan aplikasi web e-learning dan mengeksplorasi faktor-faktor kualitas reusability dan maintainability aplikasi web e-learning berbasis komponen. Hasil yang didapatkan berupa pengetahuan dan panduan berkaitan karakteristik komponen-komponen aplikasi web e-learning berdasarkan faktor-faktor kualitas reusability dan maintainability.

Kata kunci : reusability, maintainability, e-learning, dan komponen

### PENDAHULUAN

Proses belajar mengajar antara guru dan siswa secara konvensional dilakukan di kelas dan dijadwalkan dalam kurun waktu tertentu. Tentu proses belajar mengajar seperti ini tidak efektif dan efisien karena kurangnya interaksi antara siswa dan guru. Jika siswa mengalami kesulitan dalam belajar maka siswa sulit berkomunikasi dengan gurunya. Sebaliknya juga guru tidak bisa mengontrol proses belajar siswa secara optimal. Diperlukan suatu media yang bisa menaungi kegiatan belajar mengajar antara guru dan siswa.

E-learning merupakan salah satu produk teknologi informasi dan komunikasi yang dapat digunakan untuk membantu proses belajar mengajar antara siswa dan guru. Produk ini sering disebut juga sebagai Web Based Learning, Online Learning, Computer-Assisted Instruction, atau Internet-based Learning. E-learning terdiri dari dua bentuk yaitu menggunakan komputer tunggal dengan memanfaatkan teknologi multimedia dan teknologi jaringan internet komputer [7]. Bentuk teknologi yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah

e-learning yang memanfaatkan jaringan internet. Teknologi ini terdiri dari komponen-komponen perangkat lunak berbentuk aplikasi web, perangkat keras, infrastruktur jaringan, basis data, dan prosedur-prosedur penggunaan yang memungkinkan siswa dan guru dapat berkomunikasi secara online 24 jam. Perangkat lunak e-learning digunakan sebagai media interaksi antar pengguna, basisdata digunakan sebagai tempat untuk menyimpan data e-learning, dan infrastruktur jaringan sebagai media pendistribusian data e-learning pada pengguna [8].

Kebutuhan-kebutuhan guru dan siswa akan penggunaan aplikasi web e-learning semakin besar dan variatif. Penggunaan awal aplikasi web ini digunakan hanya untuk berbagi materi-materi mata pelajaran beserta file-file pendukungnya, tetapi sekarang aplikasi web e-learning digunakan sebagai pusat pengetahuan dan pendukung keputusan. Para peneliti di bidang sistem e-learning berusaha menambah dan melengkapi fitur-fitur yang dimiliki oleh aplikasi web e-learning untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan para guru dan siswa. Penelitian di bidang rekayasa perangkat lunak lebih mengkhususkan pada bentuk pemrograman yang menginginkan program komputer yang efektif dan efisien. Peran penelitian di bidang sains komputer lebih mengkhususkan pada pengembangan algoritma-algoritma sistem e-learning seperti dikembangkannya mesin pembelajaran (Machine Learning), pembelajaran berbasis kasus (Case Base Learning), dan sistem pembelajaran cerdas (Intelligent Tutoring System) [6].

Untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan para guru dan siswa yang begitu begitu besar akan penggunaan aplikasi web e-learning maka diperlukan suatu paradigma pemrograman yang baru ketika mengkonstruksi aplikasi web e-learning. Salah satu paradigma pemrograman yang mampu beradaptasi dengan besarnya kebutuhan pengguna adalah pengembangan perangkat lunak berbasis komponen. Komponen perangkat lunak merupakan paradigma baru dalam pemrograman dan

pengembangan perangkat lunak. prinsip paradigma ini adalah memodularisasi kode-kode program komputer yang membentuk suatu spesifikasi khusus yang nanti disebut dengan komponen. Selanjutnya komponen tersebut dirakit ke perangkat lunak yang membutuhkan spesifikasi komponen tersebut. Ciri khas sebuah komponen adalah komponen mempunyai antarmuka yang nanti digunakan sebagai media komunikasi antar komponen.

[13] memberikan dua definisi komponen perangkat lunak sebagai berikut :

- a. Komponen perangkat lunak adalah unit-unit biner yang dibuat secara independen, akusisi, dan disebarluaskan pada banyak perangkat lunak untuk memenuhi fungsional perangkat lunak tersebut.
- b. Sebuah komponen perangkat lunak adalah sebuah komposisi unit dengan spesifikasi yang tetap dan dibuat tidak bergantung antara satu dengan yang lain. Sebuah komponen perangkat lunak dapat dibuat secara terpisah yang dibuat oleh pihak ketiga.

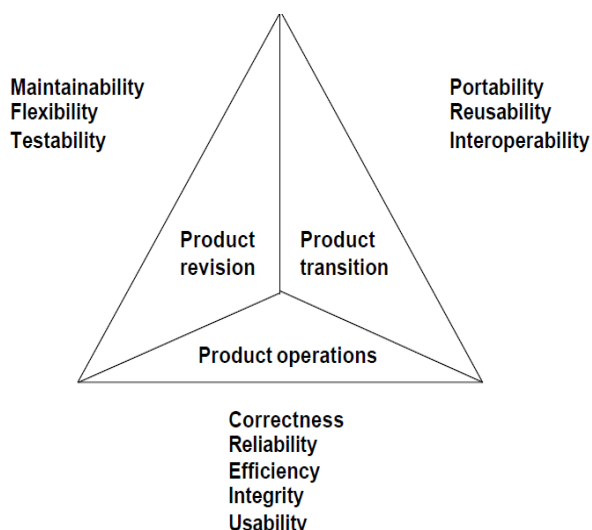
Beberapa karakteristik dasar sebuah komponen program komputer [10] :

- a. Sebuah komponen program komputer berbentuk blok kode program, modul, fungsi, kelas, kontrol, atau projek dari perangkat lunak itu sendiri.
- b. Sebuah komponen program dapat bergantung atau tidak bergantung pada sebuah bahasa pemrograman.
- c. Sebuah komponen program dapat dikembangkan.
- d. Komunikasi sebuah komponen program komputer dengan komponen lain atau program utama melalui sebuah antarmuka.
- e. Bahan dasar sebuah komponen program komputer adalah kelas.
- f. Sebuah komponen program komputer dapat dibuat sendiri atau dibuat oleh pihak ketiga.

Agar dapat beradaptasi dengan kebutuhan-kebutuhan guru dan siswa yang besar dan bervariasi, aplikasi web e-learning yang dikembangkan berbasis

komponen harus memiliki faktor kualitas maintainability (mudah dipelihara) dan reusability (mudah digunakan ulang). Kualitas maintainability harus dimiliki aplikasi web e-learning karena aplikasi web e-learning harus bisa secara cepat diubah menyesuaikan kebutuhan-kebutuhan guru dan siswa. Kualitas reusability harus dimiliki aplikasi web e-learning agar aplikasi web e-learning tidak ditulis secara berulang-ulang yang mengakibatkan pemborosan alokasi memori.

Faktor kualitas reusability dan maintainability merupakan dua faktor kualitas yang termasuk dalam faktor-faktor kualitas perangkat lunak model McCall's [12]. Faktor kualitas reusability berada di kategori product transition, sedangkan faktor kualitas maintainability berada di kategori product revision. Kedua faktor kualitas ini saling menguatkan antara satu dengan yang lain. Jika ada penambahan atau perubahan kebutuhan dari guru atau siswa maka kebutuhan tersebut akan dianalisis apakah kebutuhan tersebut akan mengubah komponen yang sudah ada (konsep pemeliharaan) atau menggunakan komponen yang sudah ada (konsep penggunaan ulang) di aplikasi web e-learning.



Gambar 1. Faktor-faktor kualitas model McCall's [12]

Reusability kode program adalah kemampuan dari sebuah perangkat lunak untuk dapat menggunakan kode program yang sudah ada di perangkat lunak itu sendiri atau perangkat lunak lain. Kode program yang sudah ada berasal dari library yang sudah ada di lingkungan operasi, atau plug in. Keuntungan dari penerapan faktor kualitas ini adalah mengurangi beban biaya dan waktu pembuatan, meningkatkan produktivitas pengembang perangkat lunak, dan meningkatkan kualitas dari perangkat lunak [10].

Faktor kualitas maintainability adalah kemampuan yang dimiliki oleh sebuah perangkat lunak untuk mudah dilakukan perbaikan jika ditemukan kode error program, beradaptasi terhadap perubahan lingkungan, dan diubah jika ada perubahan kebutuhan dari pengguna dan stakeholder (pemangku kepentingan).

Ada empat kegiatan dalam proses pemeliharaan perangkat lunak berkaitan dengan faktor kualitas maintainability yaitu [12] :

- Correction, kegiatan untuk memperbaiki kesalahan jika ditemukan error pada kode program.
- Adaptation, melakukan adaptasi perangkat lunak apabila terjadi perubahan sistem operasi perangkat lunak.
- Enhancement, meningkatkan fitur-fitur yang dimiliki oleh perangkat lunak.
- Prevention, mencegah kesalahan pada sebuah perangkat lunak.

## METODE PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah (1) mengembangkan aplikasi web e-learning, (2) meneliti faktor kualitas faktor kualitas maintainability dan reusability pada aplikasi web e-learning yang dikembangkan berbasis komponen terhadap kebutuhan-kebutuhan para guru dan siswa.

Tahapan-tahapan yang dilakukan pada penelitian ini secara garis besar ada dua tahapan yaitu :

- a. Pengembangan aplikasi web e-learning berbasis komponen menggunakan model spiral.
- b. Analisis aplikasi web e-learning berbasis komponen berdasarkan faktor kualitas maintainability dan reusability.

Tahapan pertama yang dilakukan pada penelitian ini adalah mengembangkan aplikasi web e-learning sebagai objek penelitian. Model pengembangan aplikasi web e-learning menggunakan model spiral. Prinsip dari model ini adalah pengembang aplikasi web dapat kembali ke fase-fase sebelumnya ketika ditemukan kesalahan dan melakukan perbaikan-perbaikan terhadap kesalahan tersebut. Fase-fase yang dilakukan selama pengembangan aplikasi adalah sebagai berikut :

a. Fase analisis

Pada fase analisis, peneliti melakukan proses pengumpulan kebutuhan-kebutuhan para guru dan siswa pengguna aplikasi web e-learning. Sekolah tempat pengumpulan kebutuhan-kebutuhan tersebut adalah SMA N 6 Palembang yang beralamat di Jalan Sersan Sani. Teknik yang dilakukan untuk mengumpulkan kebutuhan-kebutuhan dengan cara wawancara dengan para guru dan siswa, penyebaran kuesioner, dan observasi terhadap proses pembelajaran di SMA N 6 beserta fasilitas-fasilitasnya. Hasil yang didapatkan dari fase ini adalah spesifikasi aplikasi web e-learning.

b. Fase perancangan

Hasil yang didapat dari fase analisis yaitu spesifikasi aplikasi web e-learning akan dikonversikan menjadi sebuah rancangan. Notasi yang digunakan adalah UML (Unified Modelling Language). Hasil yang didapat pada fase ini adalah cetak biru aplikasi web e-learning.

c. Fase Pemrograman

Cetak biru yang didapatkan pada fase perancangan digunakan untuk membuat program komputer aplikasi web e-learning. Fungsi dan data yang digunakan di aplikasi web dimodularisasi menjadi kelas-kelas yang akan dikonversi menjadi komponen-komponen program komputer. Bahasa pemrograman yang digunakan

untuk membuat program komputer menggunakan bahasa pemrograman java dengan teknologi EJB 3.0 (Enterprise Java Beans) untuk membuat komponen-komponen program. Database Management Server menggunakan MySQL dan Web Server yang digunakan yaitu Glass Fish. Antarmuka aplikasi web e-learning dibuat menggunakan frameworks JSF (Java Server Faces).

d. Fase Perakitan

Pada fase perakitan ini semua komponen-komponen yang telah dibuat pada fase-fase pemrograman dirakit menjadi sebuah aplikasi web e-learning. Komponen-komponen program dirakit berdasarkan antarmuka yang dimiliki oleh setiap komponen.

e. Fase Pengujian

Aplikasi web e-learning yang telah diuji fungsionalitas-fungsionalitas berdasarkan kebutuhan-kebutuhan para guru dan siswa yang didapatkan pada fase analisis sebelumnya. Cara pengujian yang dilakukan dengan cara membuat skenario dengan memasukkan data-data yang sesuai dengan antarmuka aplikasi web e-learning. Hasil yang didapatkan dari setiap fungsionalitas dicatat apakah sudah sesuai dengan kebutuhan-kebutuhan para guru dan siswa.

Aplikasi web e-learning yang sudah selesai dibangun akan dianalisis berdasarkan faktor kualitas reusability dan maintainability. Analisis aplikasi web e-learning dilakukan berdasarkan sub faktor – sub faktor yang dimiliki oleh kedua faktor kualitas tersebut. Hasil analisis akan dibahas apakah aplikasi web e-learning yang dibangun berbasis komponen bisa mengantisipasi kebutuhan-kebutuhan guru yang besar dan bervariasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi web e-learning berbasis komponen yang dikembangkan diberi kode FUOLC. Hasil-hasil yang didapatkan dari siklus pengembangan aplikasi web e-learning menggunakan model spiral.



### Kebutuhan Fungsional

Adapun kebutuhan fungsional dari sistem yang akan dibangun adalah sebagai berikut:

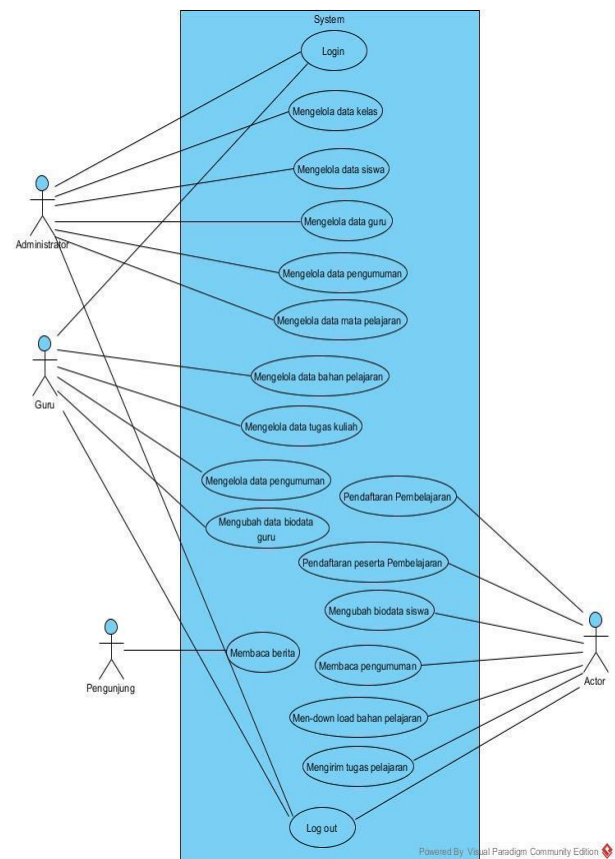
1. Sistem mampu melakukan proses Autentifikasi yaitu proses keamanan yang akan memvalidasi pengguna pada saat memasuki sistem melalui mengecek langsung ke daftar mereka yang diberikan hak untuk memasuki sistem tersebut.
2. Sistem dapat mengolah data mata pelajaran baik itu menambahkan, mengubah atau menghapus data mata kuliah pada sistem.
3. Sistem dapat mengolah data guru baik itu menambahkan, mengubah atau menghapus data guru pada sistem.
4. Sistem dapat mengolah data siswa baik itu menambahkan, mengubah atau menghapus data siswa pada sistem.
5. Sistem dapat mengolah data kelas baik itu menambahkan, mengubah atau menghapus data kelas pada sistem.
6. Sistem dapat on-line 24 jam melalui jaringan internet.
7. Proses pencarian data dapat dilakukan  $\pm 1$  sekon dalam satu kali pencarian

### Kebutuhan Non Fungsional

Kebutuhan non fungsional adalah batasan layanan atau fungsi yang ditawarkan sistem seperti batasan waktu, batasan pengembangan proses, standarisasi. Adapun beberapa kebutuhan non fungsional sebagai berikut:

1. Sistem dapat diakses pada semua web browser.
2. Sistem dapat dijalankan di berbagai sistem operasi.
3. Sistem dapat diakses oleh pengguna sesuai hak akses.
4. Sistem memiliki basis data yang dilengkapi dengan kata kunci.
5. Sistem ergonomik digunakan pengguna.

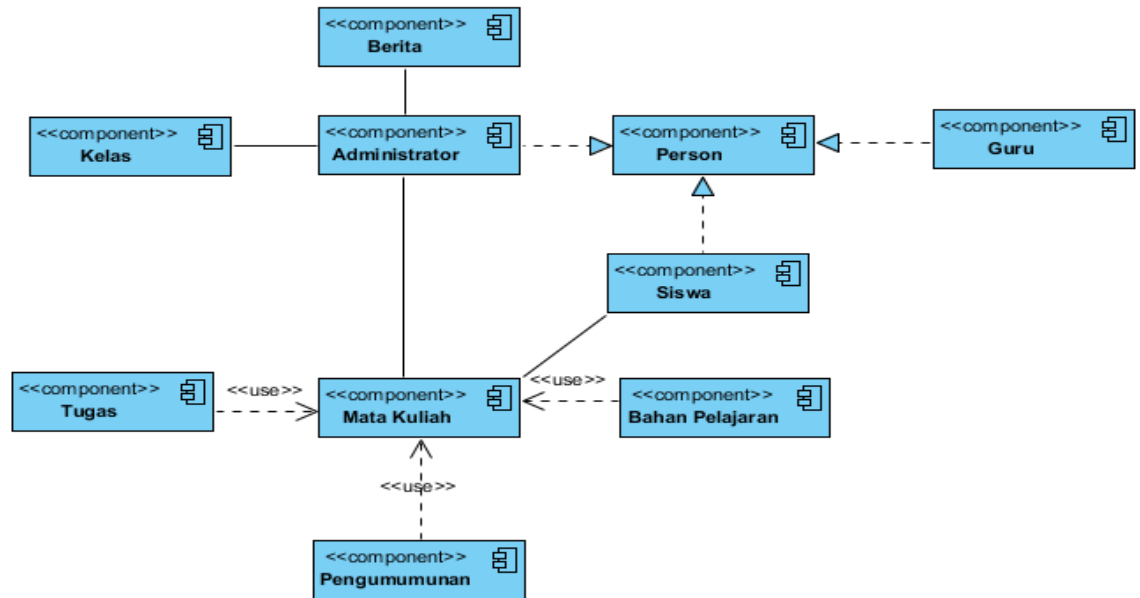
### Diagram Use Case Aplikasi web E-learning



Gambar 2. Diagram use case FUOLC

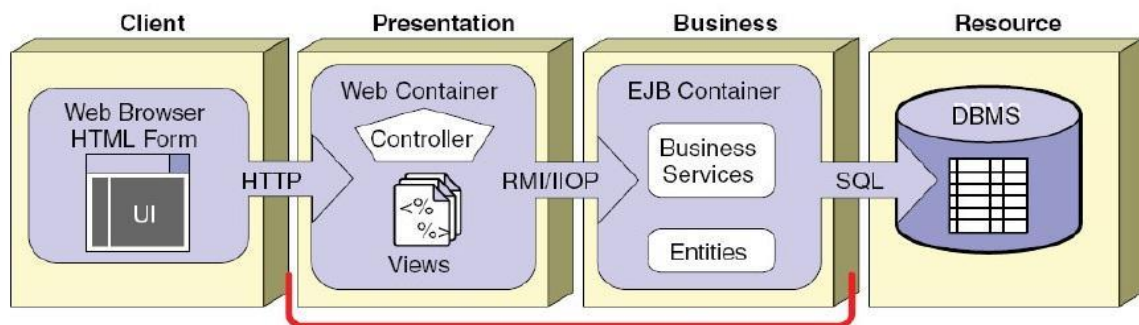
Diagram use case menunjukkan interaksi antara aktor dengan dengan aplikasi web e-learning. Ada tiga aktor yang berinteraksi dengan FUOLC yaitu Administrator yang bertanggung jawab dengan keseluruhan sistem, guru dan siswa sebagai pengguna utama FUOLC dan pengunjung yang mempunyai hak hanya melihat-lihat halaman utama FUOLC. Bentuk interaksi antara aktor dan FUOLC merupakan implementasi dari kebutuhan-kebutuhan fungsionalitas dari guru dan siswa.

Gambar 3 menunjukkan komponen-komponen entitas yang mengkonstruksi FUOLC. Penentuan komponen-komponen ini berdasarkan use case-use case yang terdapat di diagram use case.



Gambar 3. Diagram komponen FUOLC

### Arsitektur Aplikasi Web E-learning

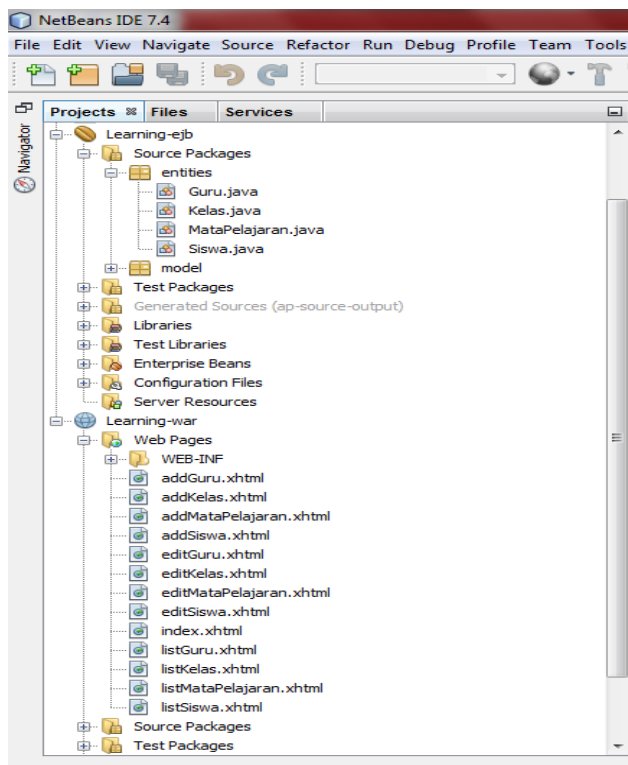


Gambar 4. Arsitektur FUOLC

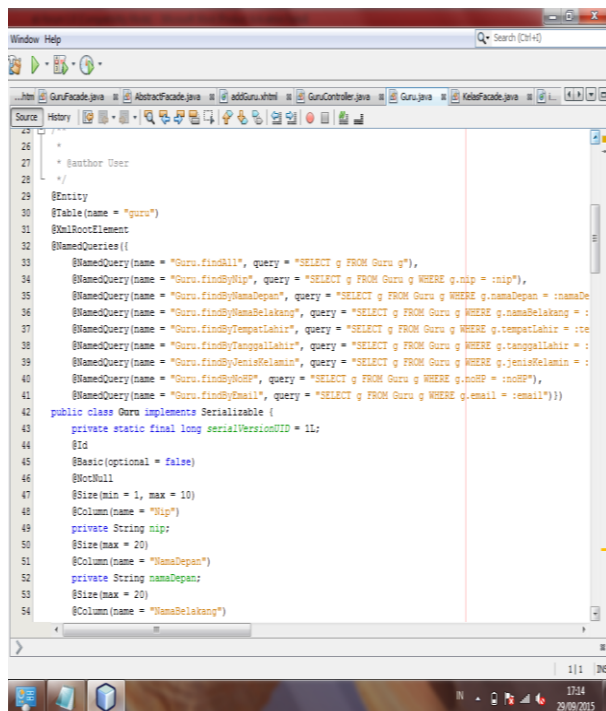
Arsitektur FUOLC terdiri dari 3 komponen utama yaitu komponen entitas yang berfungsi sebagai komponen penghubung antara FUOLC dengan database server. Komponen ini dibuat dengan teknologi EJB 3.0 (Enterprise Java Beans). Komponen controller yang berfungsi sebagai pengatur komponen-komponen FUOLC yang akan digunakan. Komponen ini dibuat dalam bentuk class servlet. Komponen view berfungsi untuk menerima dan menampilkan data yang diperlukan oleh guru dan siswa. Frameworks yang digunakan untuk membuat komponen view adalah JSF (Java Server Faces).

Untuk menggunakan FUOLC para guru dan siswa terlebih dahulu harus membuka web browser seperti Internet Explorer, Chrome, atau Mozilla Firefox. Selanjutnya guru dan siswa memasukkan data atau aksi ke FUOLC. Data atau aksi yang dimasukkan oleh guru dan siswa akan direspon oleh komponen controller untuk diteruskan ke komponen yang diperlukan oleh guru dan siswa. Jika guru dan siswa memerlukan data yang berasal dari database maka komponen controller akan meneruskannya ke komponen entitas. Jika guru dan siswa membutuhkan sebuah tampilan maka komponen controller akan meneruskan ke komponen view. Susunan

kelas-kelas pembentuk komponen ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 5. Susunan file-file FUOLC dengan menggunakan IDE Netbeans 7.4



Gambar 6. Potongan kode komponen FUOLC

Kode program FUOLC dibuat berdasarkan konsep kelas pemrograman berorientasi objek sebelum dikonversikan menjadi sebuah komponen. Sebuah komponen yang terbuat dari kelas yang memodularisasi data dalam bentuk atribut dan proses dalam bentuk method. Atribut dideklarasikan terlebih di awal kelas, setelah itu baru dideklarasikan method. Bentuk komponen yang terbentuk dalam kelas memiliki susunan sederhana, konsisten, mudah untuk dipahami, dan terpisah antara satu komponen dengan komponen yang lain.

Analisis aplikasi web e-learning berbasis komponen FUOLC berdasarkan faktor kualitas reusability dan maintainability. Cara analisis dilakukan dengan cara memeriksa kode-kode program komputer FUOLC berdasarkan subfaktor-subfaktor pengukuran kedua faktor kualitas tersebut. Berdasarkan model McCall's, faktor kualitas maintainability memiliki enam subfaktor kualitas yang bisa digunakan untuk mengetahui faktor kualitas tersebut yaitu : simplicity, modularity, coding and documentation, self descriptiveness, consistency, dan document accessibility. Subfaktor yang dimiliki oleh faktor kualitas reusability ada tujuh subfaktor yaitu : modularity, document accessibility, software system independence, application independence, self descriptive, generality, dan simplicity.

Berdasarkan analisis yang dilakukan pada FUOLC dengan menggunakan subfaktor kedua faktor kualitas maka didapatkan hasil FUOLC memenuhi semua subfaktor-subfaktor faktor kualitas reusability dan maintainability. Hasil analisis yang dilakukan terhadap FUOLC mampu mengatasi perubahan-perubahan kebutuhan guru dan siswa yang besar dan variatif.

Tabel I. Hasil Pemeriksaan Aplikasi Web Berbasis komponen FUOLC dengan menggunakan faktor kualitas maintainability dan reusability

Faktor kualitas	Sub faktor kualitas	FUOLC
Maintainability	Simplicity	*
	Modularity	*
	Coding and Documentation	*
	Consistency	*
	Document Accessibility	*
	Self Descriptiveness	*
Reusability	Modularity	*
	Document Accessibility	*
	Software System Independence	*
	Application Independence	*
	Self Descriptive	*
	Generality	*
	Simplicity	*

\*) Terpenuhi

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi web e-learning yang dibangun dan dirakit menggunakan komponen-komponen program termodularisasi data dan fungsi. Komponen-komponen yang dibuat merupakan implementasi dari kebutuhan-kebutuhan para guru dan siswa.
2. Hasil dari analisis yang dilakukan dengan menggunakan sub faktor faktor kualitas reusability dan maintainability. Aplikasi web e-learning yang dibangun berbasis komponen memenuhi kriteria-kriteria kedua faktor kualitas tersebut. Aplikasi web e-learning komponen-komponennya dapat digunakan ulang untuk mencegah penulisan program secara berulang-ulang sehingga lebih hemat sumber daya. Ketika ada perubahan spesifikasi aplikasi web e-

learning maka komponen-komponen program dapat secara cepat diperbaiki dan ditambahkan.

3. Aplikasi web e-learning berbasis komponen dapat langsung implementasikan kebutuhan-kebutuhan baru yang berasal dari para guru dan siswa. Kebutuhan-kebutuhan tersebut dapat diimplementasikan lewat pembuatan komponen baru yang kemudian dirakit ke aplikasi web e-learning atau melakukan perubahan pada komponen-komponen yang telah ada. Penambahan komponen baru atau perubahan pada komponen yang telah ada tidak akan berpengaruh pada komponen-komponen lain.
4. Adaptasi terhadap perubahan-perubahan kebutuhan guru dan siswa cepat dilakukan karena bentuk komponen yang mudah dipahami dan tersedianya dokumentasi.

## SARAN

Saran untuk penelitian yang lebih lanjut untuk pengembangan aplikasi web e-learning yaitu perlu diteliti lebih lanjut faktor-faktor kualitas yang lain seperti interoperability, portability, dan usability. Alasan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut karena saat ini penggunaan aplikasi web e-learning tidak lagi hanya terbatas pada penggunaan komputer tunggal, tetapi sudah diakses melalui banyak perangkat elektronik lain seperti tablet, smartphone, dan televisi. Para penggunanya tidak terbatas pada siswa sekolah menengah atas, tetapi sudah merambah ke siswa sekoah dasar dansekolah menengah pertama.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Brown AW and Wallnau KC. 1998. The Current State of CBSE. IEEE Software. 15(5):37-46.
- [2] Carina Paine Schofield, Trudi West, and Emily Taylo. 2011. Going Mobile in Executive Education. Produced by Ashridge. UK.

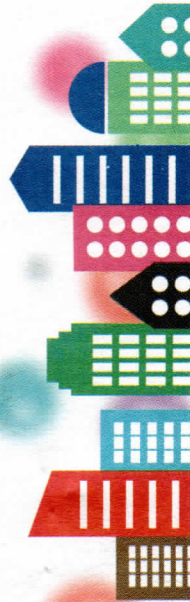
- [3] Cristianne Lynnette G Cabanban. 2013. Development of Mobile Learning Using Android Platform. International Journal of Information Technology & Computer Science (IJITCS) Volume 9: Issue, No 1.
- [4] Debu, Panda etc. 2014. EJB In Action. Manning Publisher.USA.
- [5] Dongsong Zhang. 2005. Interactive Multimedia-Based E-learning : A Study of Effectiveness. The American Journal of Distance Education. 19(3), 149-162.
- [6] Jaidan Jauhari and Mohammad Ibrahim.2010. Intelligent Tutoring System Sebagai Upaya Inovatif dalam Pembelajaran Untuk Pembelajaran Berbantuan Komputer. JURNAL GENERIC, 5 (2). pp. 1-6, ISSN 1907-4093
- [7] Jorge G. Ruiz, MD, Michael J. Mintzer, MD, and Rosanne M. Leipzig, MD, PhD. 2006. The Impact of E-Learning in Medical Education. Academic Medicine, Vol. 81, No. 3
- [8] Naidu, Som. 2006. E-Learning A Guidebook of Priciples, Procedures and Practices. Commonwealth Educational Media Centre for Asia.
- [9] P Nagarajan G and G Wiselin Jiji. 2010. Online Education System (e-learning). International Journal of u-and e- Service Science and Technology, Vol 3, No 4.
- [10] Prakriti Trivedi, Rajeev Kumar, 2012, Software Metrics to Estimate Software Quality using Software Component Reusability. *IJCSI International Journal of Computer Science Issues*, Vol. 9, Issue 2, No 2
- [11] Richard E Ferdig, Punya Mishra and Yong Zhao. 2004. Component Architectures and Web-based Learning Environments. *Jl of Interactive Learning Research*. 12(1),75-90.
- [12] Roger S Pressman. 2001. Software Engineering: A Practitioner's Approach (5<sup>th</sup> Ed.). Mc Graw-Hill. USA.
- [13] Szyperski C. 1999. Component Software – Beyond Object Oriented Programming. Addison-Wesley. Boston USA.



# *inovasi* TIK UNTUK INDONESIA CERDAS

 15 - 16 OKTOBER 2015

AULA BARAT ITB | Jl. Ganesa No.10 Bandung



# SERTIFIKAT

DIBERIKAN KEPADA

IRMA SALAMAH

SEBAGAI

PEMAKALAH

Bandung, 15 Oktober 2015  
Ketua umum Smart Indonesia Initiatives Forum



**e-INDONESIA  
Initiatives**

Prof. Suhono Harso Supangkat, CGEIT

DIDUKUNG OLEH

